

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2002161981
PUBLICATION DATE : 07-06-02

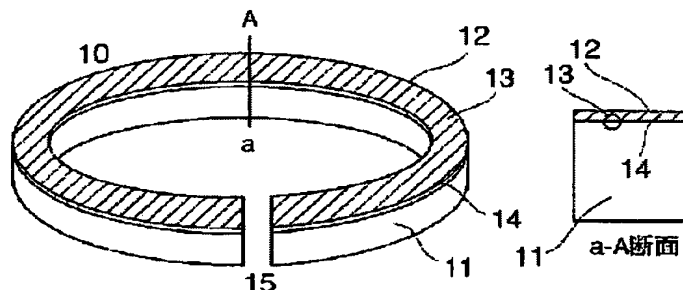
APPLICATION DATE : 27-11-00
APPLICATION NUMBER : 2000359464

APPLICANT : NISSAN MOTOR CO LTD;

INVENTOR : ONISHI TATSUUMI;

INT.CL. : F16J 15/16 C09K 3/10 C10M107/32 //
C10N 20:06 C10N 30:06 C10N 40:02
C10N 40:34 C10N 50:08

TITLE : SEAL RING AND MANUFACTURING
METHOD OF SEAL RING AND OIL
HYDRAULIC SEAL DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To contribute to an improvement of fuel consumption of automobiles by means of reducing friction torque as much as possible on sliding contact portions without losing sealing performance even under the interaction of high pressure oil and in the case that a counterpart is non-ferrous metal such as aluminum alloy and the like.

SOLUTION: In the seal ring made of fiber reinforced synthetic resin, not only a tip of fiber which protrudes in a sealing surface and causes wear acceleration of the counterpart is removed but also solid lubricant is made to adhere on the sealing surface or a coat is made to form on it.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-161981

(P2002-161981A)

(43) 公開日 平成14年6月7日(2002.6.7)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マ-ト* (参考)

F 1 6 J 15/16

F 1 6 J 15/16

B 3 J 0 4 3

C 0 9 K 3/10

C 0 9 K 3/10

R 4 H 0 1 7

C 1 0 M 107/32

C 1 0 M 107/32

4 H 1 0 4

// C 1 0 N 20:06

C 1 0 N 20:06

Z

30:06

30:06

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-359464(P2000-359464)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(22) 出願日 平成12年11月27日(2000.11.27)

(72) 発明者 太田 智仁

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会 社内

(72) 発明者 大西 達海

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会 社内

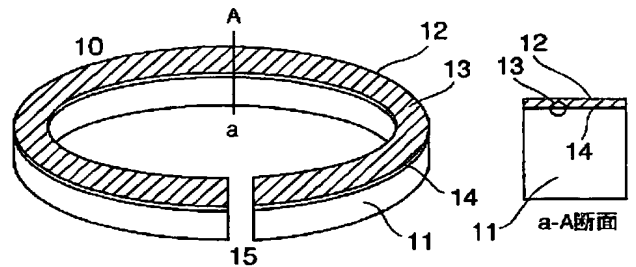
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シールリングおよびシールリングの製造方法並びに油圧シール装置

(57) 【要約】

【課題】 高圧油作用下および相手部材がアルミ合金等の非鉄金属の場合においても、シール性を損なうことなく摺接部の摩擦トルクを極力低減させることにより、自動車の燃費の改善に寄与する。

【解決手段】 繊維強化合成樹脂製シールリングにおいて、相手部材の摩耗促進原因となるシールリングのシール面に突出した繊維先端を除去すると共に、そのシール面上に固体潤滑剤を付着、あるいは被膜を生成させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 軸部材の外周に設定した環状のシールリング溝に装着されるシールリングが、半径方向内側を向くリング内周面と、前記リング内周面と平行で且つ半径方向外側を向くリング外周面および、軸方向両側を向く一対のリング側面を備えてなり、油圧作用時に、リング外周面が軸部材の外周に相対回転自在に嵌合するハウジグのシール内周面に圧接されるとともに、リング側面がシールリング溝側面に圧接することにより油圧を保持するシールリングにおいて、

シールリング本体が繊維強化合成樹脂から成り、且つ前記リング外周面およびリング側面の少なくとも一方のシール面は、リング表面に突出した繊維先端が除去されているとともに、表面に潤滑剤が付着、又は潤滑剤の被膜が形成してあることを特徴とするシールリング。

【請求項2】 シールリングのシール面上に付着している潤滑剤、あるいは形成している潤滑剤の被膜の厚さが $50\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項1記載のシールリング。

【請求項3】 シールリングのシール面上に付着、あるいは被膜が形成してある潤滑剤が固体潤滑剤であることを特徴とする請求項1～2記載のシールリング。

【請求項4】 自動車等の車両に用いられる自動変速装置の相対回転部の油圧シールに用いられることを特徴とする請求項1～2記載のシールリング。

【請求項5】 請求項1～3記載のシールリングが非鉄金属の相手材と摺接することを特徴とする油圧シール装置。

【請求項6】 シールリングのシール表面に固体潤滑剤の粉体のショットピーニングを行い、シール面上に突出した繊維先端を除去すると同時に、シール面上に固体潤滑剤を付着、あるいは固体潤滑剤の被膜を形成させることを特徴とするシールリングの製造方法。

【請求項7】 シールリングのシール表面に、平均粒径が $100\mu\text{m}$ 以下の固体潤滑剤の粉体を噴射速度 $100\text{m}/\text{秒}$ 以上で噴射するショットピーニングを行うことを特徴とする請求項6記載のシールリングの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、主として自動車等の自動変速装置における相対回転部の作動油の密封に用いられるシールリングおよびシールリングの製造方法並びにそのシールリングを備えた油圧シール装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より自動車等の車両に用いられる自動変速装置は、トルクコンバータ、ギヤ、ブレーキおよび多板クラッチを含み、前記自動変速機（ATともいう）は、変速のためクラッチ係合を必要とし、このクラッチ係合を油圧で行う構成を採用している。このため油

圧回路には相対回転する部分にシールが必要とされ、その部材間において一方の環状溝にシールリングが設置され、シールリングが油圧で相手材の外周（あるいは内周）に押付けられながらリング溝の側壁面に対して摺接するようになっている。前記シールリングは従来より鑄鉄製が用いられていたが、近年では相手部材により密着し易くシール性に優れた合成樹脂製のシールリングに代わりつつある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の合成樹脂製シールリングにおいては、その機械的強度および耐摩耗性の向上のためガラス繊維や繊維状充填材を添加することが一般的であるが、繊維強化合成樹脂製シールリングを射出成形で製造した場合、シールリングのシール面上にも繊維先端が突出してしまい、この突出した繊維先端が摺接する相手材を摩耗させてシール性が悪化してしまう。特に摺接する相手部材がアルミ合金等の非鉄金属で、かつ合成樹脂中にガラス繊維を添加した場合には、前記シール面に突出した繊維の先端による相手部材（非鉄金属）の摩耗が顕著になる。

【0004】また合成樹脂製シールリングは、密着性が良いために相手部材との摺接面の摩耗トルクが大きいため、種々の摩擦トルク低減手法が行われている。具体的には例えば、図12に示すようにシールリング側面内周側に油溜りのポケットを設定したものがある。このようなシールリングにおいては、油溜りポケットから作動油を摺接面に供給することにより摺接面に油膜を形成し易くし、摩擦トルクを低減している。しかしながら上記のようなシールリングでは、油溜りポケット設定部ではシールリング側面のシール面積が減少するため、高油圧下では平坦な側面形状を有するシールリングに比較してシール性が低下してしまう。これに加えて、作動油中にコンタミが存在したり、摺接面で摩耗粉が発生した場合には、上記異物が油溜りポケットに取り込まれ易く、取り込まれた異物は回転方向に維持されるため油溜り設置部の摺接面が異常摩耗を生じてシール性が悪化してしまうという問題点があった。

【0005】

【発明の目的】本発明はこのような従来技術の問題点に着目してなされたもので、繊維強化合成樹脂製シールリングにおいて、相手部材の摩耗促進原因となるシールリングのシール面に突出した繊維先端を除去すると共に、そのシール面上に固体潤滑剤を付着、あるいは潤滑剤の被膜を形成させることにより、高油圧作用下および相手部材がアルミ合金等の非鉄金属の場合においてもシール性を損なうことなく、摺接部の摩擦トルクを極力低減させることにより自動車の燃費の改善に寄与することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係るシールリン

グは、請求項1に記載しているように、軸部材の外周に設定した環状のシールリング溝に装着されるシールリングが、半径方向内側を向くリング内周面と、前記リング内周面と平行で且つ半径方向外側を向くリング外周面および、軸方向両側を向く一対のリング側面を備えてなり、油圧作用時に、リング外周面が軸部材の外周に相対回転自在に嵌合するハウジングのシール内周面に圧接されるとともに、リング側面がシールリング溝側面に圧接することにより油圧を保持するシールリングにおいて、シールリング本体が繊維強化合成樹脂から成り、且つ前記リング外周面およびリング側面の少なくとも一方のシール面は、リング表面に突出した繊維先端が除去されているとともに、表面に潤滑剤が付着、あるいは潤滑剤の被膜が形成してあるものとしたことを特徴としている。

【0007】そして、本発明に係るシールリングは、請求項2に記載しているように、シールリングのシール面上に付着した潤滑剤、あるいは形成してある潤滑剤の被膜の厚さが $50\mu\text{m}$ 以下であるものとすることができる。

【0008】そしてまた、本発明に係るシールリングは、請求項3に記載しているように、シールリングのシール面上に付着、あるいは被膜が形成してある潤滑剤は、固体潤滑剤であるものとすることができる。

【0009】さらに、本発明に係るシールリングは、請求項4に記載しているように、自動車等の車両に用いられる自動変速装置の相対回転部の油圧シールに用いられるものとすることができる。

【0010】さらに、本発明に係る油圧シール装置は、請求項5に記載しているように、シールリングが非鉄金属の相手材と摺接するものとすることができる。

【0011】そしてさらに、本発明に係るシールリングの製造方法は、請求項6に記載しているように、シールリングのシール表面に固体潤滑剤の粉体のショットピーニングを行い、シール面上に突出した繊維先端を除去すると同時に、シール面上に固体潤滑剤を付着、あるいは固体潤滑剤の被膜を形成させるものとすることができる。

【0012】そしてまた、本発明に係るシールリングの製造方法は、請求項7に記載しているように、シールリングのシール表面に、平均粒径が $100\mu\text{m}$ 以下の固体潤滑剤の粉体を、噴射速度 $100\text{m}/\text{秒}$ 以上で噴射するショットピーニングを行うシールリングの製造方法とすることができる。

【0013】

【作用】図2は本発明のシールリングを備えた自動変速機の油圧シール部の使用状態を示す拡大図である。

【0014】図2において、軸部材16の油路17からハウジング18の油路19に油圧を供給すれば、その油路は各シールリング溝20にも伝達して各シールリング10の内周面21aおよび内方側面12iに作用するた

め、シールリング10はその外周面21aをハウジング18の内周面22に、また外方側面12o、即ちシール面をシールリング溝20のシール側面23に圧接させてシール効果が発揮される。このような状態でハウジング18が軸部材16に対して回転すれば、各シールリング10の外周面21bとハウジング18の内周面22との間に生じる摩擦トルクは、前記リング10およびシールリング溝20の両シール側面(12o、23)間に生じる摩擦トルクよりも大であるため、シールリング10はハウジング18に連れ回りして両シール側面に相対回転運動が起こる。

【0015】前記シール装置においてシールリング本体をシール性に優れた合成樹脂製とする場合、シールリングの機械的強度および耐摩耗性向上の観点から、繊維状充填材を合成樹脂中に添加するのが一般的であるが、繊維強化合成樹脂製シールリングはシール面上にも剛性が高い繊維先端が突出するため、この繊維先端が相手部材となるシールリング溝のシール側面を摩耗させて、シール性が悪化してしまう。そこで本発明のシールリングでは、シールリングのシール面上に突出した繊維先端を除去することによって、繊維強化合成樹脂製シールリングの相手部材に対する攻撃性を低下させ、長期にわたり良好なシール性を維持する。

【0016】これに加え、本発明の繊維強化合成樹脂製シールリングは、リングおよびシールリング溝の両シール側面間に生じる摩擦トルクを低減させるため、シール面上に潤滑剤を付着、或いは被膜させている。摺動初期において、前記潤滑剤が相手部材となるシールリング溝のシール側面に移着し、シールリングとシールリング溝のシール側面の摺動部が潤滑剤同士の相対滑りとなることにより、摩擦トルクが低減する。

【0017】シールリングのシール面に付着、あるいは被膜が形成してある潤滑剤は、摺動初期に相手部材摺接面に移着して摩擦トルクを低減することが目的であるため、相手面に移着可能な最小限の厚みがあれば良いことから、潤滑剤の厚みは $50\mu\text{m}$ 以下とする。潤滑剤の厚みをこれよりも厚くした場合には、潤滑剤がシールリング表面より剥離し易くなることにより相手部材への潤滑剤の移着が起こり難くなると共に、潤滑剤自身の摩耗が促進されてしまい、継続的な摩擦トルク低減効果が得られなくなる。

【0018】またシールリングは基本的にオイル中で使用されることから、シールリングのシール面に付着、或いは被膜してある潤滑剤がオイルで除去されることがないように、潤滑剤には固体潤滑剤を用いる。さらに、自動車用自動変速機向けのシールリングの中には、 $PV=40\text{MPa}\cdot\text{m}/\text{s}$ 領域で使用されるものがあり、この場合シールリング摺動面の表面温度は 200°C 異常になることから、固体潤滑剤については 200°C 異常の領域においても安定した摩擦トルク低減効果を示すものを選

択することが望ましい。

【0019】本発明の繊維強化合成樹脂製シールリングは、前記のように相手部材の摩耗が抑制されることから、特に相手部材の摩耗が懸念される高油圧が作用するシール装置および相手部材が非鉄金属であるシール装置に用いるシールリングとして最適である。また同時に摺接部の摩擦トルクが低減されることから、自動車の燃費向上に対しても本発明のシールリングは有効である。

【0020】尚、本発明のシールリングにおいて、シール表面に突出した繊維先端の除去およびシール面上への固体潤滑剤の付着、あるいは被膜の形成はシールリングのシール面に固体潤滑剤をショットピーニングすることによって同時に施行するが、この際固体潤滑剤の平均粒径は $100\mu\text{m}$ 以下とし、その噴射速度は 100m/s 以上とする。

【0021】上記のように固体潤滑剤のショットピーニングにより、シールリングのシール表面に突出した繊維先端を除去し、かつ固体潤滑剤を付着、あるいは被膜を形成させるためには、固体潤滑剤を 100m/s 以上の噴射速度で噴射する必要がある。固体潤滑剤の噴射速度が 100m/s より低下すると、固体潤滑剤の衝突エネルギーが減少することによって、シール表面に突出した繊維先端の除去率が低下する。また固体潤滑剤はシールリングとの衝突時に加熱されることによりシールリングのシール面上に付着、あるいは被膜を形成することから、衝突エネルギーが低下すると固体潤滑剤のシールリングへの密着性も悪化する。

【0022】エアーを媒体として 100m/s 以上の噴射速度で固体潤滑剤の粉体を噴射するためには、固体潤滑剤の粉体をエアーに乗り易くする必要がある。このためにはその粒径をできるだけ小さくすることが有効である。通常よく用いられるエアー圧 5kgf/cm^2 程度の圧縮空気で、固体潤滑剤の粉体を噴射速度 100m/s で噴射するためには、固体潤滑剤の粉体の平均粒径を $100\mu\text{m}$ 以下にする必要がある。平均粒径が $100\mu\text{m}$ を超える固体潤滑剤を噴射速度 100m/s で噴射するためには、 5kgf/cm^2 以上のエアー圧が必要となり、このためには容量の大きなコンプレッサーを使用しなければならない。

【0023】さらに、シールリングのシール面に固体潤滑剤のショットピーニングを行うと、母材となる合成樹脂と繊維状充填材との間に存在していた微小な隙間が固体潤滑剤の衝突により埋まり、母材-繊維状充填材間の密着が高まるという効果も得られる。シールリングのシール面において母材-繊維状充填材間の密着が高まると、摺動初期において相手部材を摩耗させる要因となるシールリングからの繊維状充填材の脱落が抑制され、相手部材の摩耗が減少する。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施例および比較

例に基づいて詳細に説明する。

実施例1

シールリングの母材としてポリエーテルエーテルケトン樹脂（以下PEEKという）を用い、これに炭素繊維を20重量%添加して射出成形機にて、図3に示すサイズのストレート合口15を有するシールリングを成形した。次いで図4に示すエアー直圧式のショットピーニング装置を用いて、平均粒径 $15\mu\text{m}$ のオキシベンゾイルポリエステルの粉体をシールリング側面シール面に対し、噴射圧力： 6kgf/cm^2 、噴射距離： 150mm 、噴射時間： 60 秒、の条件で噴射して、図1に示すような実施例1のシールリングを得た。

【0025】尚、噴射に際して噴射ノズルは固定されており、ターンテーブル26上に固定されたシールリングは回転速度： 1 回転/ 5 秒で回転しているため、シールリングの表面全体にムラなくオキシベンゾイルポリエステルの粉体が噴射される。

【0026】本実施例のシールリングの母材として用いたPEEK樹脂は、熱可塑性樹脂中で最高レベルの荷重変形温度を有しており耐摩耗性にも優れる樹脂である。さらに、固体潤滑剤の粉体として用いたオキシベンゾイルポリエステルは、母材となるPEEK樹脂と近い分子構造を持つため母材との高い密着力が得られ、さらに 300°C 以上の耐熱性を有するものである。

【0027】尚、オキシベンゾイルポリエステルは母材中にコンパウンドしてもショットピーニングと同様の摩耗トルク低減効果が得られる。

【0028】比較例1

実施例1においてシールリングを成形後、ショットピーニングを行わず他は同様にして、比較例1のシールリングを得た。

【0029】比較例2

実施例1において、シールリングを成形後、平均粒径 $70\mu\text{m}$ のシリコンカーバイド（SiC）2粉末用いて、シールリング側面シール面に対し、ショットピーニングを行った他は同様にして、比較例1のシールリングを得た。

【0030】評価方法

以上、実施例1、比較例1および2で得られたシールリングについて下記の評価を実施した。

（1）シールリングの表面状況

各シールリングの表面を電子顕微鏡（SEM）により観察した。

（2）摩耗試験

各シールリングの摺動性改善効果を確認するため、図9に示す縦型ピンオンディスク方式の摩擦摩耗試験機を用い、自動変速機用作動油（ATF）中で摩耗試験を実施した。

【0031】摺接する相手材としては、近年の軽量化要求から自動変速機の軸部材17等に使用されつつあるア

ルミニウム合金 (ANDC-13) を選定し、直径 60 mm、厚さ 10 mm のディスク 38 試験片形状として試験装置に取付けた。尚、前記ディスク 38 において、摺接面の表面粗さは $Ra = 0.6 \mu m$ とした。本摩耗試験機は上部にリングホルダー 34 を有し、リングホルダー 34 は摺動時にシールリング 10 の径方向の移動がないように、シールリング内周面 21 a 側に設置したスナップリング 35 のバネ力によって、シールリング外周面 21 b をホルダー溝部に押し付けて固定する。一方、試験機下部には回転軸 40 に結合されたディスクホルダー 39 を有し、ディスク 38 をディスクホルダー 39 にボルトで固定すると、ディスク 38 はシールリング 10 に対し回転自在となる。次にリングホルダー 34 を下降させることによりシールリング 10 とディスク 38 を摺接関係とさせ、さらにリングホルダー 34 の軸線方向から圧力 P を加えることによりシールリング 10 とディスク 38 を圧接させる。尚、この際にシールリング 10 とディスク 38 の摺接部は自動変速機用作用油 (ATF) 41 中に浸漬されている。

【0032】評価結果

実施例 1 で得られた PEEK 製シールリング 10 のシール面 12 o の表面状況を図 5 に示す。また比較として実施した比較例 1 のショットピーニング未処理品のシール面 12 o の表面状況を図 6 に示す。

【0033】図 5 および図 6 より、ショットピーニング処理品は未処理品に比較して、シールリング 10 のシール面 12 o 上に出現している繊維先端 (白色の短繊維) の数が減少しており、ショットピーニングによる繊維先端の除去効果が確認できる。また図 5 および図 6 の拡大した表面状況を、それぞれ図 7 および図 8 に示す。ショットピーニング処理品においては、シールリング 10 のシール面 12 o に球形の細粒のオキシベンゾイルポリエステルが付着しているのが認められる。

【0034】以上の観察結果から、シールリング 10 のシール面 12 o に固体潤滑剤をショットピーニング処理することにより、シール面 12 o 上に突出している繊維先端が除去されると共に、シール面 12 o 上に固体潤滑剤が付着、あるいは被膜が形成してあるのが確認できる。

【0035】また、上記摩耗試験機を用い、圧接面圧：5 MPa、摩擦速度：10 m/秒、試験時間：6 時間の試験条件で行った摩耗試験の結果を図 10 および図 11 に示す。

【0036】図 10 は摩擦係数の経時変化を示したものである。本発明実施例 (オキシベンゾイルポリエステルを用いたショットピーニング) は、比較例 1 (ショットピーニング未処理品) に比較して 10 から約 20% 摩擦係数が低減しており、摩擦トルク軽減効果が認められる。これに対して比較例 2 (SiC ショットピーニング品) はシールリング 10 のシール面 12 o に付着した S

iC が摺接面で異物となってしまう、比較例 1 よりもかえって摩擦トルクが上昇しているのが認められる。以上の結果より、固体潤滑剤であるオキシベンゾイルポリエステルがシールリング 10 のシール面 12 o に付着することにより、摺接面の摩擦トルクが低減することが確認できる。

【0037】また、図 11 は摩耗試験後のシールリング 10 およびディスク 38 の摩耗量を示したものである。本発明の実施例 1 および比較例 2 のショットピーニング処理品は、比較例 1 に比較して相手材であるディスク 38 の摩耗が低減している。このようにショットピーニング処理品において、相手材であるディスク 38 の摩耗が抑制されることから、ディスクの摩耗促進要因となるシールリング 10 のシール面 12 o 上に突出している繊維先端がショットピーニングにより除去されていることが確認できる。但しショットピーニング処理品においても、シールリング 10 のシール面 12 o に固体潤滑剤をショットピーニングした本発明の実施例 1 では、固体潤滑剤が摺接部の摩擦トルクを低減することにより摺接部の発熱量が減少し、シールリングの自己摩耗が抑制されるのに対し、SiC (固体潤滑剤ではない) をショットピーニングした比較例 2 では、逆に摺接部の摩擦トルクが上昇して発熱量が増大するため、シールリングの自己摩耗が促進している。これにより、シールリングシール面に固体潤滑剤のショットピーニングを行うことは、シールリングの自己摩耗の抑制に対しても有効である。

【0038】以上の摩耗試験結果より、シールリング 10 のシール面 12 o に対して固体潤滑剤をショットピーニングした本発明のシールリング 10 は、摺接面の摩擦トルクが低減されると共に、相手部材およびシールリングの自己摩耗が抑制され、長期間にわたり良好なシール性を保持することが可能であり、自動変速機用のシールリングとして最適である。

【0039】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明はその構成を、軸部材の外周に設定した環状のシールリング溝に装着されるシールリングが、半径方向内側を向くリング内周面と、前記リング内周面と平行で且つ半径方向内側を向くリング外周面および、軸方向両側を向く一対のリング側面を備えてなり、油圧作用時に、リング外周面が軸部材の外周に相対回転自在に嵌合するハウジングのシール内周面に圧接されるとともに、リング側面がシールリング溝素間面に圧接することにより油圧を保持するシールリングにおいて、シールリング本体が繊維強化合成樹脂から成り、且つ前記リング外周面およびリング側面の少なくとも一方のシール面は、リング表面に突出した繊維先端が除去されているとともに、表面に潤滑剤が付着、あるいは潤滑剤の被膜が形成してあるシールリングとしたことにより、シールリングの相手材への攻撃性を減少させて良好なシール性を維持すると共に、摺接部の

摩擦トルクを極力低減することができるという優れた効果を得ることができる。この際、シール面上に付着した潤滑剤、あるいは被膜を形成している潤滑剤の被膜の厚さは $50\mu\text{m}$ 以下で、かつ固体潤滑剤とすることにより、前記効果を最大限に発揮することが可能となる。また、本発明のシールリングのシール面上に突出した繊維先端の除去並びにシール面への固体潤滑剤の付着、あるいは被膜の形成はシール面上に固体潤滑剤の粉体をショットピーニング処理を施すことにより同時に施行するが、ショットピーニングの効果を最大限に発揮するためには、平均粒径 $100\mu\text{m}$ 以下の固体潤滑剤の粉体を噴射速度 100m/s 以上でショットピーニングする必要がある。

【0040】さらに上記のような効果に加え、本発明はシールリングの形状、材質等を変更せずにショットピーニング装置を用いるだけで、シールリングの摺動特性を改善することができることから、シールリングの基本設計の変更が不要であると共に、摺動性の改善に対する投資が安価で済むという優れた効果も得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のシールリングを説明する図である。

【図2】本発明のシールリングの使用状態を説明する図である。

【図3】摩耗試験に用いたシールリングを説明する図である。

【図4】ショットピーニング装置を説明する図である。

【図5】本発明のショットピーニング後のシールリングの表面状態を説明する図である。

【図6】ショットピーニング前のシールリングの表面状態を説明する図である。

【図7】図5の拡大した表面状態を説明する図である。

【図8】図7の拡大した表面状態を説明する図である。

【図9】摩耗試験に用いる縦型ピニオンディスク方式の摩耗試験機を説明する図である。

【図10】摩耗試験における摩擦係数の変化を説明する図である。

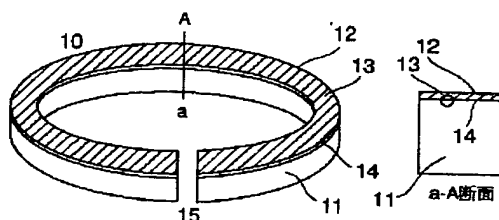
【図11】摩耗試験における摩耗量の比較を説明する図である。

【図12】油溜り用のポケットを設けたシールリングを説明する図である。

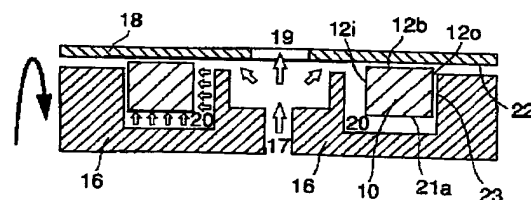
【符号の説明】

10	.....	シールリング
11	.....	繊維強化合成樹脂
12i、12o	.....	シールリング側面
13	.....	シールリングのシール面上に出現した繊維
14	.....	シールリングのシール面上に付着或いは被膜した潤滑剤
15	.....	シールリングの合口
16	.....	軸部材
17	.....	油路(軸部材)
18	.....	ハウジング
19	.....	油路(ハウジング)
20	.....	シールリング溝
21a	.....	aシールリングの内周面
21b	.....	bシールリングの外周面
22	.....	ハウジングの内周面
23	.....	シールリング溝のシール側面
24	.....	キャビネット
25	.....	噴射ノズル
26	.....	ターンテーブル
27	.....	ホッパー
28	.....	噴射管
29	.....	粉黛流入量調節器
30	.....	回収管
31	.....	回収タンク
32	.....	ダンパバルブ
33	.....	粉黛タンク
34	.....	リングホルダー
35	.....	スナップリング
36	.....	ロードセル
37	.....	トルク検出器
38	.....	ディスク
39	.....	ディスクホルダー
40	.....	回転軸
41	.....	自動変速機用作用油(ATF)
42	.....	油溜り用ポケット

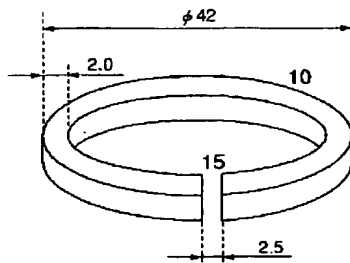
【図1】



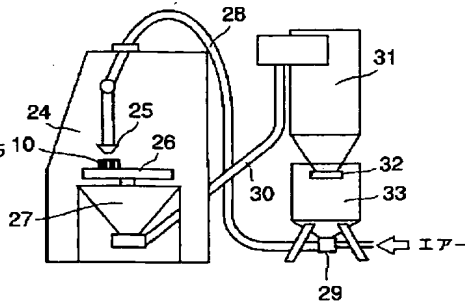
【図2】



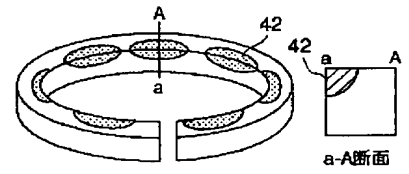
【図3】



【図4】



【図12】



【図5】



x1000

【図6】



x1000

【図7】



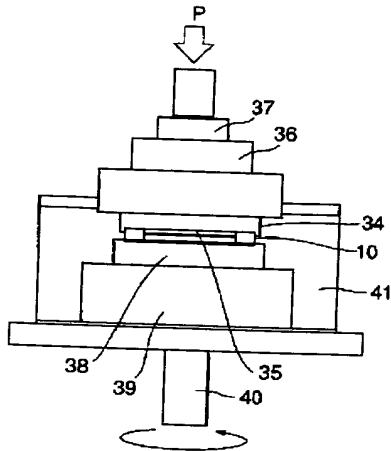
x10000

【図8】

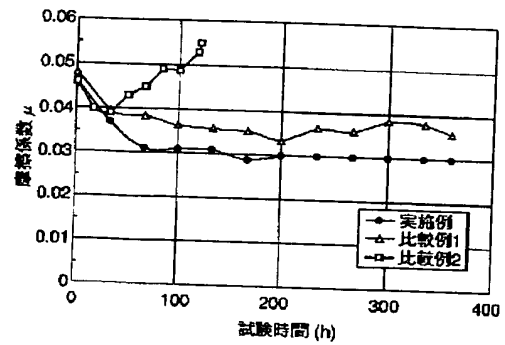


x10000

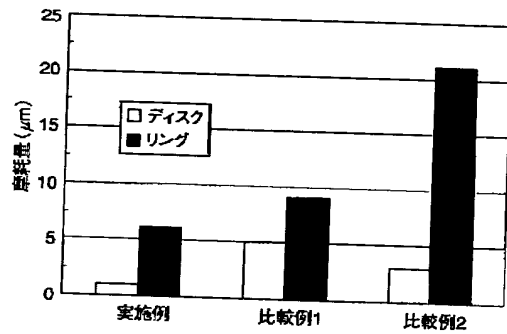
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

C10N 40:02

40:34

50:08

識別記号

F I

C10N 40:02

40:34

50:08

テマード (参考)

F ターム (参考) 3J043 AA17 BA04 CB07 CB24 DA01

DA11

4H017 AA04 AA13 AA20 AA31 AA39

AB13 AB17 AC16 AD01 AE02

4H104 CB13A EA08A LA03 PA01

PA19 QA11